

ПОРТАТИВНЫЙ БИОИМПЕДАНСОМЕТР ДЛЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО КОМПЛЕКСА

Лосев Н.В., Томашевский Р.С., Чурсина Ю.В.
*Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт»
ул. Кирпичёва, 2, г. Харьков, 61002
romiocat.khpi@gmail.com*

Неинвазивное изучение состава тела – сравнительно новая область биологии и медицины, которая выделилась в отдельное направление исследований в начале второй половины XX века [1]. Использование этой области науки позволяет контролировать и останавливать развитие разнообразных патологий на ранней стадии их развития.

Одним из наиболее востребованных и распространенных методов изучения биологических тканей на сегодня является биоимпедансный анализ. Метод основывается на измерении электрического импеданса при подачи малых значений тока нескольких частот на участок тела или весь организм пациента. В мировой практике используется немалое количество биоимпедансометров, но среди них нет достаточно портативных устройств для постоянного мониторинга пациента с возможностью передачи данных на внешние устройства для дальнейшей обработки.

Целью работы является разработка портативного биоимпедансометра для телемедицинского комплекса. Главные критерии: возможности использования автономного электропитания и возможность передачи полученных данных для дальнейшей обработки.

Разрабатываемое устройство базируется на принципе зависимости электрического сопротивления биологической ткани от содержащихся в ней жидкостей [2]. При пропускании через участок тела гармонического тока на участке происходит падение напряжения. Далее, на основе полученных данных, делаются выводы о физическом состоянии пациента. Для разрабатываемого устройства была выбрана классическая четырехэлектродная схема, где для приложения тока (активные) и измерения падения напряжения (измерительные) используются по 2 электрода.

Для обеспечения удобства использования, один активный и один измерительный электроды встроены в корпус, что позволяет уменьшить дистанцию для передачи информации и уменьшить массогабаритные показатели устройства. Также в устройстве присутствует дисплей для удобной подачи необходимой информации, а также несколько функциональных клавиш для взаимодействия с устройством. Портативность обеспечивается встроенными аккумуляторами, которые

обеспечивают длительную работу устройства. Передача информации обеспечивается при помощи интерфейса беспроводной передачи информации.

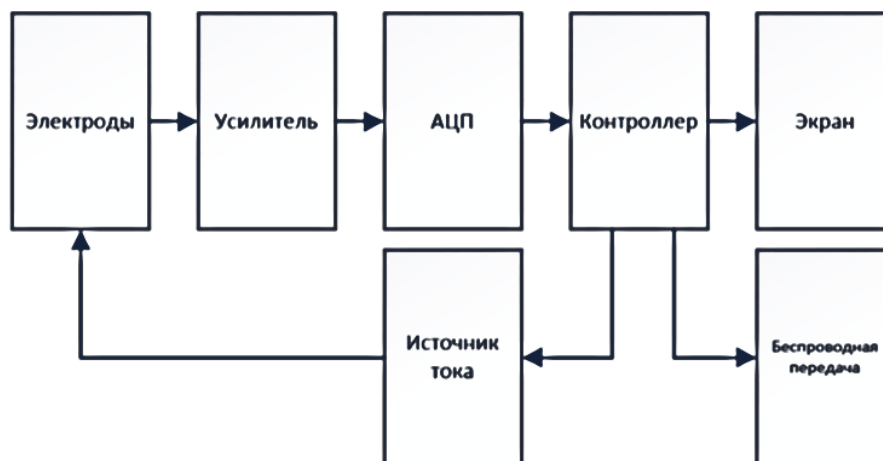


Рисунок 1 – Принципиальная схема работы разрабатываемого биоимпедансометра

Функциональная схема работы разрабатываемого устройства приведена на рисунке 1. Контроллер регулирует ток, генерируемый на источнике тока, который подается на электроды. Измерительные электроды фиксируют значения напряжения и передают их на усилитель, после чего АЦП их преобразовывает. Далее данные из АЦП передаются в контроллер, где происходит дальнейшее вычисление непосредственно биоимпеданса по закону Ома. Обработанные данные в удобном виде выводятся на дисплей и передаются по беспроводной связи.

Предложенный авторами принцип построения прибора позволяет получить удобный в использовании биоимпедансометр малых габаритов с возможностью последующей обработки данных, что подтверждено проведенными лабораторными испытаниями макета устройства. В дальнейшем устройство будет использоваться для измерения биоимпеданса в целях диагностики и научных исследований.

Список литературы

1. Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская, С.Г. Руднев. Биоимпедансный анализ состава тела человек. – Москва: Наука, 2009. – 392 с.
2. Исследовательская группа ESPEN: Ursula G. Kyle, Ingvar Bosaeus, and other. Bioelectrical impedance analysis. Part I: review of principles and methods // Clinical Nutrition. – 2004. – Т. 23, № 5. – С. 1226 – 1243.